

WASHING LIQUID FOR PRECISION SUBSTRATE AND WASHING METHOD THEREFOR

Patent number: JP2001070898
Publication date: 2001-03-21
Inventor: MORIYA JIRO; SUZUKI MASAYUKI; NAKATSU MASAYUKI; OKAZAKI SATOSHI; SHIBANO YUKIO
Applicant: SHINETSU CHEMICAL CO
Classification:
- **International:** **B08B3/08; H01L21/304; B08B3/08; H01L21/02;** (IPC1-7): B08B3/08; H01L21/304
- **European:**
Application number: JP19990251534 19990906
Priority number(s): JP19990251534 19990906

Report a data error here

Abstract of JP2001070898

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the readhesion of particles once parted from substrate surfaces due to washing without degrading washing ability by using an aqueous solution containing an alkaline surfactant which is prepared to a specific value or below of an oxidation reduction potential by diluting an alkaline surfactant with diluting water. **SOLUTION:** The precision substrates are washed by using the washing liquid containing the alkaline surfactant which is prepared to ≤ -300 mV in the oxidation reduction potential by diluting the alkaline surfactant with the diluting water. Hydrogen water prepared by dissolving ≥ 1 ppm hydrogen is used as the diluting water of the alkaline surfactant. Further, the concentration of the alkaline surfactant is confined to $\leq 0.05\%$. While the washing method includes an immersion washing method, showing method, scrubbing washing method, or the like, and is not particularly restricted, the washing by impressing ultrasonic waves to the washing liquid is more preferable. The frequency of the ultrasonic waves of this time is confined to ≤ 0.8 MHz. The precision substrate to be washed are quartz glass substrates, mask blank substrates, photomask substrates, or the like.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-70898

(P2001-70898A)

2

(43) 公開日 平成13年3月21日 (2001.3.21)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
B 0 8 B 3/08		B 0 8 B 3/08	A 3 B 2 0 1
3/12		3/12	A
H 0 1 L 21/304	6 4 7	H 0 1 L 21/304	6 4 7 B

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-251534

(22) 出願日 平成11年9月6日 (1999.9.6)

(71) 出願人 000002060

信越化学工業株式会社

東京都千代田区大手町二丁目6番1号

(72) 発明者 森谷 二郎

新潟県中頸城郡頸城村大字西福島28番地の
1 信越化学工業株式会社精密機能材料研
究所内

(72) 発明者 鈴木 雅之

新潟県中頸城郡頸城村大字西福島28番地の
1 信越化学工業株式会社精密機能材料研
究所内

(74) 代理人 100102532

弁理士 好宮 幹夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 精密基板の洗浄液及び洗浄方法

(57) 【要約】

【課題】 精密基板を洗浄するに際し、洗浄能力を低下させることなく、洗浄で一旦基板から離れたパーティクルの再付着を防止することができる洗浄液および洗浄方法を提供する。

【解決手段】 精密基板を洗浄する洗浄液であって、アルカリ性界面活性剤を希釈水で希釈して酸化還元電位を-300 mV以下に調製したアルカリ性界面活性剤を含有する水溶液であり、希釈水が、水素を1 ppm以上溶解した水素水である精密基板の洗浄液及び洗浄方法。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 精密基板を洗浄する洗浄液であって、アルカリ性界面活性剤を希釈水で希釈して酸化還元電位を -300mV 以下に調製したアルカリ性界面活性剤を含有する水溶液であることを特徴とする精密基板の洗浄液。

【請求項2】 前記希釈水が、水素を 1ppm 以上溶解した水素水であることを特徴とする請求項1に記載した精密基板の洗浄液。

【請求項3】 前記アルカリ性界面活性剤の濃度が 0.05% 以下であることを特徴とする請求項1または請求項2に記載した精密基板の洗浄液。

【請求項4】 請求項1ないし請求項3のいずれか1項に記載した洗浄液を用いて精密基板を洗浄する方法。

【請求項5】 精密基板を湿式で洗浄する方法において、アルカリ性界面活性剤を水素水で希釈して酸化還元電位を -300mV 以下に調製し、該アルカリ性界面活性剤を含有する洗浄液を用いて精密基板を洗浄することを特徴とする精密基板の洗浄方法。

【請求項6】 前記洗浄液に超音波を印加して精密基板を洗浄することを特徴とする請求項4または請求項5に記載した精密基板の洗浄方法。

【請求項7】 前記洗浄液に印加する超音波の周波数を 0.8MHz 以下とすることを特徴とする請求項6に記載した精密基板の洗浄方法。

【請求項8】 前記洗浄する精密基板を、石英ガラス基板、マスクブランクス基板、フォトマスク基板および液晶ガラス基板とすることを特徴とする請求項4ないし請求項7のいずれか1項に記載した精密基板の洗浄方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、石英ガラス基板、マスクブランクス基板、フォトマスク基板および液晶ガラス基板等の石英ガラスからなる精密基板を洗浄するための洗浄液及び洗浄方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、超LSIの寸法微細化に伴い、露光用基板として使用されるフォトマスク基板の清浄化への要求が益々高くなっている。フォトマスク基板は、石英ガラス基板に蒸着やスパッタによってクロム等の金属薄膜をつけてマスクブランクス基板とし、これにレジスト等を塗布した後に露光し、エッチングして表面にパターンを形成したものである。そのため、清浄なフォトマスク基板を得るには、石英ガラス基板及びマスクブランクス基板の段階から清浄化したものが要求される。液晶ガラス基板もフォトマスク基板同様高度な清浄度が望まれている。

【0003】清浄化を実現するには、汚染物質を除去する必要がある。そのための洗浄方法には、洗浄液を収容した浸漬槽に基板を浸漬する浸漬式洗浄、洗浄液をシャ

ワー等で掛け流すシャワリング法、スポンジ等を使用するスクラブ洗浄法等があり、さらにそれらを組み合わせた方法等が広く採用されている。また、その際に超音波を印加して洗浄効率を上げる方法も広く行われている。

【0004】ところで、従来からパーティクル、特に無機物の除去を行うためには、アンモニア過水（アンモニア+過酸化水素水）やアルカリ性界面活性剤が使用されている。アンモニア過水の洗浄効果は高いものの、微量ではあるが基板表面を溶かすため、面粗れを生じたり、平坦度を損うことがある。そのため精密化・高密度化の要求が厳しくなっている現状では、品質劣化を伴い易いアンモニア過水を今後使用するには問題がある。さらに、洗浄液の濃度変化、コスト、廃液処理、排気、安全等を考慮するとこれを使用するには問題が多い。

【0005】その代替として、アルカリ性の界面活性剤を使用する方法があるが、最近のデバイスの精密化・高密度化でサブミクロンのデザインルールになるに伴い、現在の洗浄剤のもつ洗浄能力だけでは洗浄不足となり、歩留まりが悪い。また、洗浄剤の洗浄能力が優れていても、除去された不純物の一部が再度基板に付着するため、パーティクルを完全に除去することができないという欠点がある。洗浄能力の向上のため、浸漬式洗浄における洗浄剤の置換率を上げる、洗浄剤の濃度を上げる、超音波の周波数を上げる等種々の対策があるが、いずれも満足する能力には達していない。また、コストや廃液の処理等も考慮すると現実的な方法ではない。

【0006】最近、機能水と呼ばれるものが洗浄に効果があると提唱されている。パーティクル除去には、水素水或いはカソード水が使用されている。水素水の効果は、酸化還元電位がマイナスであることから、基板表面とパーティクルのゼータ電位をマイナスにする、或いはより一層マイナスにすることである。さらに、超音波の印加を併用し、超音波や水素水のもつ洗浄効果により、基板表面から離れたパーティクルと基板面が共にゼータ電位がマイナスであるため電氣的に反発し、再付着防止に役立つのである。

【0007】水素水自体は、洗浄効果があるが低いいため、アンモニアを添加して、より洗浄能力を高める方法も行われている。しかし、このアンモニア添加水素水でも、洗浄効果はアルカリ性界面活性剤の洗浄効果よりも低いため、高精度化が要求される最先端の基板には使用できない。また、アルカリ性界面活性剤は環境ホルモンに変化する可能性や生分解性の問題も指摘されている。さらに、既製品の界面活性剤にはパーティクルフリーのものがいないため、濃度が高いと洗浄効果が高い反面、洗浄剤自身による異物汚染を引き起こすという問題がある。

【0008】また、超音波を併用することで洗浄力を高める方法もある。これも周波数が高い程、洗浄効果が高くなるが、電力を多く必要とするため、製造という観点

からみるとコストの面で現実的ではない。また、余りに高い周波数の超音波を印加すると、被洗浄基板にダメージを与える心配もある。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、パーティクルを除去する場合には、洗浄後、基板表面にパーティクルの付着していない基板を得なければならない。そのため、洗浄能力が高い洗浄剤を使用して洗浄、除去したとしても、洗浄後にパーティクルが再付着するよう

なことがあれば結果的に洗浄不足ということになる。従って、洗浄能力を低下させることなく、さらに、洗浄で基板から離れたパーティクルが再付着しないよう、対策を採らなければならない。

【0010】そこで、本発明は、上記のような問題点に鑑みてなされたもので、精密基板を洗浄するに際し、洗浄能力を低下させることなく、洗浄で一旦基板表面から離れたパーティクルの再付着を防止することができる洗浄液および洗浄方法を提供することを主たる目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明に係る精密基板の洗浄液は、精密基板を洗浄する洗浄液であって、アルカリ性界面活性剤を希釈水で希釈して酸化還元電位を -300 mV 以下に調製したアルカリ性界面活性剤を含有する水溶液であることを特徴としている。

【0012】上記構成の精密基板の洗浄液によれば、アルカリ性界面活性剤の本来有する洗浄能力を低下させることなく、さらに洗浄で基板表面から離れたパーティクルの再付着を防止することができ、高度に清浄化された精密基板を容易に得ることができる。

【0013】この場合、希釈水が、水素を 1 ppm 以上溶解した水素水であることが好ましい。このように、希釈水が水素を 1 ppm 以上溶解した水素水であれば、水素水自体の洗浄能力は弱い、この水素水で希釈されたアルカリ性界面活性剤を含有する洗浄液の洗浄能力は両者の相乗効果によって十分高くなる。また、水素水の酸化還元電位を -300 mV 以下に調製することができるので、基板表面とパーティクルのゼータ電位がマイナスになり、電気的に互いに反発してパーティクルの基板への再付着を防止することが可能になる。

【0014】さらにこの場合、アルカリ性界面活性剤の濃度を 0.05% 以下とすることができる。通常精密洗浄では、一般的に $0.3\sim 5\%$ で使用されている。アルカリ性界面活性剤の洗浄能力は、濃度が高い方が高いが、本発明の洗浄液においては、水素水との相乗効果で 0.05% 以下の低濃度であっても洗浄能力は殆ど低下せず、清浄化を達成することができる。従って、従来の洗浄剤より環境への負荷の低減が図れるとともに洗浄コストの改善が可能となる。

【0015】ここで本発明の精密基板の洗浄方法は、上記した本発明の洗浄液を用いて精密基板を洗浄する方法である。このように、本発明の洗浄液を使用すれば、精密基板を効率良く洗浄することができ、さらに洗浄で基板表面から離れたパーティクルの再付着を防止することが可能で、結果として、高度に清浄化された精密基板を容易に得ることができる。

【0016】そして本発明に係る精密基板の洗浄方法は、精密基板を湿式で洗浄する方法において、アルカリ性界面活性剤を水素水で希釈して酸化還元電位を -300 mV 以下に調製し、該アルカリ性界面活性剤を含有する洗浄液を用いて精密基板を洗浄することを特徴とするものである。

【0017】このような方法によれば、アルカリ性界面活性剤のもつ優れた洗浄能力と水素水のもつマイナスの酸化還元電位によるパーティクルの基板への再付着防止能力とが効果的に作用し、極めて高度に精密基板を洗浄することができる。従って、生産性と歩留りの向上を図ると共に高品質化とコストの改善を図ることができる。

【0018】この場合、洗浄液に超音波を印加して精密基板を洗浄することが好ましい。通常、洗浄には 0.8 MHz を超える高い周波数の超音波を使用しているが、本発明の洗浄液で洗浄する場合は、洗浄液に 0.8 MHz 以下の低周波数の超音波を印加するだけで、 0.8 MHz 以上とほぼ同等の高い洗浄効果が得られ、電力コストを削減することができるとともに、前記被洗浄基板にダメージを与えることもない。

【0019】そしてこの場合、洗浄する精密基板を、石英ガラス基板、マスクブランクス基板、フォトマスク基板および液晶ガラス基板とすることができる。本発明の洗浄液と洗浄方法は、これらの精密基板に対して極めて有効に作用し、高い洗浄能力を発揮し、さらに洗浄で一旦基板表面から離れたパーティクルの再付着を防止ことができ、十分清浄化された精密基板を得ることができる。また、化学的にも安定で、これらの精密基板を腐食したり、基板表面に吸着されて汚染源となるようなこともない。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について詳細に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。本発明者等は、石英ガラス基板、マスクブランクス基板、フォトマスク基板および液晶ガラス基板等のいわゆる精密基板の清浄化に対する高度な要望に対処するため、洗浄液及び洗浄方法を調査、研究してきたが、アルカリ性界面活性剤を水素水で希釈した洗浄液が極めて高い洗浄能力を持ち、特にパーティクルの再付着防止に有効であることを見出し、諸条件を見極めて本発明を完成させたものである。

【0021】すなわち、従来からアルカリ性界面活性剤については、その洗浄能力は、上述したとおり、アンモ

ニア添加水素水よりも洗浄能力が高いが、パーティクルの再付着という問題があった。これは、希釈する水に問題がある。希釈水には通常超純水を使用するが、この酸化還元電位はプラスであり通常+600mV程度である。そのため、アルカリ性界面活性剤を超純水で希釈しても、酸化還元電位は通常プラスであるため、パーティクルのゼータ電位はマイナスにならず或いは若干マイナス程度であるため、洗浄により基板表面から離れたパーティクルが再付着する可能性がある。そのため、洗浄能力が高くて、結果的に、パーティクルを完全に除去できないことがあると考えられた。

【0022】そこで、本発明による精密基板の洗浄液では、精密基板を洗浄する洗浄液であって、アルカリ性界面活性剤を希釈水で希釈して酸化還元電位を-300mV以下に調製することにした。こうすることによって、基板表面とパーティクルのゼータ電位をマイナスにすることができ、電気的に互いに反発してパーティクルの基板への再付着を防止することができるようになった。

【0023】ここで、アルカリ性界面活性剤は、いわゆる陽イオン活性剤であって、市販品としては、NCW-LC-3（和光純薬（株）製商品名）、セミクリーンLC-2EL（横浜油脂工業（株）製商品名）等を挙げることができる。

【0024】アルカリ性界面活性剤の希釈水としては、水素を1ppm以上溶解した水素水が好適である。このように、希釈水が水素を1ppm以上溶解した水素水であれば、そのものの自体の洗浄能力は弱いですが、この水素水で希釈されたアルカリ性界面活性剤を含有する洗浄液の洗浄能力は両者の相乗効果によって十分高くなっている。また、水素水の酸化還元電位を水素濃度によって-300mV以下に容易に調製することができる。

【0025】さらにこの場合、アルカリ性界面活性剤の濃度を0.05%以下にすることができる。通常、アルカリ性界面活性剤の洗浄能力は、濃度が高い方が高いが、本発明の洗浄液の場合は、水素水との相乗効果で0.05%以下の低濃度であっても洗浄能力は殆ど低下せず、清浄化を達成することができる。従って、従来の高濃度方式と比較して、より一層環境への負荷の低減が図れるとともに洗浄コストの改善が可能となる。

【0026】以上説明したように、本発明の洗浄液は、精密基板等の洗浄において、洗浄能力が高く、パーティクル等の再付着防止能力に優れている。従って、本発明の洗浄液を使用する洗浄方法によれば、精密基板を効率良く洗浄することができ、高度に清浄化された精密基板を容易に得ることができる。

【0027】本発明の洗浄方法においては、洗浄液に超音波を印加して精密基板を洗浄することが好ましい。通常、0.8MHzを超える高い周波数の超音波を使用していたが、本発明の洗浄液で洗浄する場合は、洗浄液に0.8MHz以下の超音波を印加するだけで十分高い洗

浄効果が得られ、電力コストを削減することができる。

【0028】そして本発明の洗浄液、洗浄方法の適応に当たっては、洗浄する精密基板を、石英ガラス基板、マスクブランクス基板、フォトマスク基板および液晶ガラス基板とすることができる。本発明の洗浄液と洗浄方法は、これらの精密基板に対して極めて有効に作用して高い洗浄能力を発揮し、さらに洗浄で一旦基板表面から離れたパーティクルの再付着を防止することができ、十分清浄化された精密基板を得ることができる。また、本発明の洗浄液は、化学的にも安定で、これらの精密基板を腐食したり、基板表面に吸着されて汚染源となるようなこともない。従って、益々高精度化が要求される上記精密基板の洗浄に、本発明の洗浄液、洗浄方法は極めて好適である。

【0029】本発明の洗浄液を使用して精密基板を洗浄する方法としては、従来から公知の基板を洗浄液の入った浸漬槽に浸漬する浸漬洗浄法、洗浄液をシャワー等で掛け流すシャワーリング法、スポンジ等を使用するスクラブ洗浄法等があり、さらにそれらを組み合わせた方法等が挙げられ、その際に超音波を併用する方法も有効である。すなわち、本発明の洗浄方法は、その洗浄方式は特に限定されるものではなく、いずれの方式にも適用可能である。

【0030】

【実施例】以下、本発明の実施例と比較例を挙げて、具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

（実施例1）[フォトマスクブランクス基板に対する洗浄効果]

超純水にシリカ粉（SiO₂）を懸濁した溶液（1g/L）に、CrON膜を付けた6インチ角のフォトマスクブランクス基板を30秒間浸漬して、汚染基板を作製した。

【0031】この汚染基板を浸漬槽Aにおいて1.2MHzの超音波を印加した洗浄液に5分間浸漬して洗浄した。この際、洗浄液は、アルカリ性界面活性剤であるNCW-LC-3（和光純薬（株）製商品名）を、水素濃度が1ppm以上で酸化還元電位が-736mVの水素水を希釈水として希釈し、界面活性剤濃度を0.3%に調製したものである。そして、この洗浄液を浸漬槽Aの底部から導入し、上部からオーバーフローさせながら汚染基板を洗浄した。

【0032】次に、基板を浸漬槽Bにて、超純水をかけ流すとともに超音波1MHzを印加して5分間浸漬し、リンスした。次いで、さらに基板を浸漬槽Cに移し、浸漬槽Bの条件と同一条件で基板を浸漬し、リンスした。次にスピン乾燥を行った後、40万ルクスの集光ランプで、基板表面上のパーティクル数を測定した。その結果、洗浄前に1万個/基板以上存在していたパーティクルが3個/基板まで激減している。洗浄条件と結果を表

1にまとめて記載した。

【0033】(実施例2) アルカリ性界面活性剤にセミ・クリーンLC-2EL(横浜油脂工業(株)製商品名)を使用した以外は実施例1と同じ条件で洗浄した。希釈水として使用した水素水は、水素濃度が1ppm以上で酸化還元電位は-753mVであった。洗浄条件と結果を表1にまとめて併記した。

【0034】(比較例1) アルカリ性界面活性剤の希釈*

* 水に超純水を使用した以外は、実施例1と同じ条件で洗浄した。超純水の酸化還元電位は+276mVであった。洗浄条件と結果を表1にまとめて併記した。

【0035】(比較例2) アルカリ性界面活性剤の希釈水に超純水を使用した以外は、実施例2と同じ条件で洗浄した。洗浄条件と結果を表1にまとめて併記した。

【0036】

【表1】

項 目 例No.	アルカリ性 界面活性剤	希釈水	希釈水の酸化 還元電位 (mV)	界面活性剤 濃度 (%)	超音波周波 数 (MHz)	パーティクル数 (/基板)
洗浄前						>10000
実施例1	NCW-LC3	水素水	-736	0.3	1.2	3
比較例1	NCW-LC3	超純水	+276	0.3	1.2	41
実施例2	LC-2EL	水素水	-753	0.3	1.2	5
比較例2	LC-2EL	超純水	+295	0.3	1.2	44

【0037】表1から、アルカリ性界面活性剤であれば品種に関わらず洗浄能力は十分あり、希釈水には水素水が極めて有効であることが判る。

【0038】(実施例3) アルカリ性界面活性剤の濃度を0.03%とした以外は、実施例1と同じ条件で洗浄した。洗浄条件と結果を表2にまとめて記載した。

【0039】(実施例4) 超音波の周波数を0.4MHzとした以外は、実施例1と同じ条件で洗浄した。洗浄*

※条件と結果を表2にまとめて併記した。

【0040】(実施例5) アルカリ性界面活性剤の濃度を0.03%、超音波の周波数を0.4MHzとした以外は、実施例1と同じ条件で洗浄した。洗浄条件と結果を表2にまとめて併記した。

【0041】

【表2】

項 目 例No.	アルカリ性 界面活性剤	希釈水	界面活性剤 濃度 (%)	超音波周波 数 (MHz)	パーティクル数 (/基板)
洗浄前					>10000
実施例1	NCW-LC3	水素水	0.3	1.2	3
比較例1	NCW-LC3	超純水	0.3	1.2	41
実施例3	NCW-LC3	水素水	0.03	1.2	8
実施例4	NCW-LC3	水素水	0.3	0.4	11
実施例5	NCW-LC3	水素水	0.03	0.4	19

【0042】表2からアルカリ性界面活性剤の濃度が低濃度であっても、超音波の周波数が低くても、また低濃度かつ低周波数であっても、希釈水が水素水であれば、超純水で希釈するより洗浄能力が高いことが判る。

【0043】(実施例6) [石英ガラス基板に対する洗浄効果]

超純水にシリカ粉(SiO_2)を懸濁した溶液(1g/

50 L)に、6インチ角の石英ガラス基板を30秒間浸漬して、汚染基板を作製した。この汚染基板を浸漬槽Aにおいて1.2MHzの超音波を印加した洗浄液に5分間浸漬して洗浄した。この際、洗浄液は、アルカリ性界面活性剤であるNCW-LC-3(和光純薬(株)製商品名)を、水素濃度が1ppm以上で酸化還元電位が-736mVの水素水を希釈水として、界面活性剤濃度が

0.3%になるまで希釈したものである。そして、この洗浄液を浸漬槽Aの底部から導入し、上部からオーバーフローさせながら汚染基板を洗浄した。

【0044】次に、基板を浸漬槽Bにて、超純水をかけ流すとともに超音波1MHzを掛けて5分間浸漬し、リンスした。次いで、さらに基板を浸漬槽Cに移し、浸漬槽Bの条件と同一条件で基板を浸漬し、リンスした。次にスピン乾燥を行った後、40万ルクスの集光ランプで、基板表面上のパーティクル数を測定した。その結果、洗浄前に1万個/基板以上あったパーティクルが7

【0045】(実施例7) アルカリ性界面活性剤にセミ*

*クリーンLC-2EL(横浜油脂工業(株)製商品名)を使用した以外は実施例6と同じ条件で洗浄した。希釈水として使用した水素水は、水素濃度が1ppm以上で酸化還元電位は-753mVであった。洗浄条件と結果を表3にまとめて併記した。

【0046】(比較例3) アルカリ性界面活性剤の希釈水に超純水を使用した以外は、実施例6と同じ条件で洗浄した。洗浄条件と結果を表3にまとめて併記した。

【0047】(比較例4) アルカリ性界面活性剤の希釈水に超純水を使用した以外は、実施例7と同じ条件で洗浄した。洗浄条件と結果を表3にまとめて併記した。

【0048】

【表3】

項 目 例No.	アルカリ性 界面活性剤	希釈水	希釈水の酸化 還元電位 (mV)	界面活性剤 濃度 (%)	超音波周波 数 (MHz)	パーティクル数 (/基板)
洗浄前						>10000
実施例6	NCW-LC3	水素水	-736	0.3	1.2	7
比較例3	NCW-LC3	超純水	+276	0.3	1.2	47
実施例7	LC-2EL	水素水	-753	0.3	1.2	8
比較例4	LC-2EL	超純水	+295	0.3	1.2	53

【0049】表3から、アルカリ性界面活性剤であれば品種に関わらず洗浄能力が高く、希釈水には水素水が適合していることが判る。

【0050】(実施例8) アルカリ性界面活性剤の濃度を0.03%とした以外は、実施例6と同じ条件で洗浄した。洗浄条件と結果を表4にまとめて記載した。

【0051】(実施例9) 超音波の周波数を0.4MHzとした以外は、実施例6と同じ条件で洗浄した。洗浄※

※条件と結果を表4にまとめて併記した。

【0052】(実施例10) アルカリ性界面活性剤の濃度を0.03%、超音波の周波数を0.4MHzとした以外は、実施例6と同じ条件で洗浄した。洗浄条件と結果を表4にまとめて併記した。

【0053】

【表4】

項 目 例No.	アルカリ性 界面活性剤	希釈水	界面活性剤 濃度 (%)	超音波周波 数 (MHz)	パーティクル数 (/基板)
洗浄前					>10000
実施例6	NCW-LC3	水素水	0.3	1.2	7
比較例3	NCW-LC3	超純水	0.3	1.2	47
実施例8	NCW-LC3	水素水	0.03	1.2	9
実施例9	NCW-LC3	水素水	0.3	0.4	14
実施例10	NCW-LC3	水素水	0.03	0.4	21

【0054】表4からアルカリ性界面活性剤の濃度が低濃度であっても、超音波の周波数が低くても、また低濃

度でかつ低周波数であっても、希釈水が水素水であれば、超純水で希釈するより洗浄能力が高いことが判る。

【0055】なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。上記実施形態は、例示であり、本発明の特許請求の範囲に記載された技術的思想と実質的に同一な構成を有し、同様な作用効果を奏するものは、いかなるものであっても本発明の技術的範囲に包含される。

【0056】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のアルカリ＊

＊性界面活性剤を水素水で希釈した洗浄液を使用して精密基板を洗浄すれば、基板表面上の無機物やパーティクルを大きく減少させ、安定的に極めて清浄度の高い基板表面を形成することができるとともに生産性と歩留の向上を図ることができる。また、洗浄液の濃度及び洗浄液に印加する超音波の周波数を低減させることができ、コストの改善を図ることができる。

フロントページの続き

(72)発明者 中津 正幸
新潟県中頸城郡頸城村大字西福島28番地の
1 信越化学工業株式会社精密機能材料研
究所内

(72)発明者 岡崎 智
新潟県中頸城郡頸城村大字西福島28番地の
1 信越化学工業株式会社精密機能材料研
究所内

(72)発明者 柴野 由紀夫
新潟県中頸城郡頸城村大字西福島28番地の
1 信越化学工業株式会社精密機能材料研
究所内

Fターム(参考) 3B201 AA01 AA03 AB01 BB04 BB83
BB92 BB94 CB15 CC01 CC13
CC21